

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kentang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan (Peru, Chili, Bolivia dan Argentina) serta beberapa daerah Amerika Tengah (Hawkes, 1990 dalam Nurmayulis, 2005). Penyebaran kentang ke Asia (India, Cina, dan Jepang), sebagian ke Afrika dan Kepulauan Hindia Barat pada akhir abad ke-17 dan di daerah-daerah tersebut kentang ditanam secara luas pada pertengahan abad ke-18 (Hawkes, 1992 dalam Nurmayulis, 2005).

Kentang merupakan tanaman herba dikotil dan bersifat semusim atau annual (Nonnecke, 1989). Tanaman kentang termasuk dalam famili Solanaceae dengan genus *Solanum* dan spesies *Solanum tuberosum* L., berasal dari benua Amerika Selatan. Beberapa spesies kentang liar terdapat di wilayah pegunungan Andes mulai dari Kolombia sampai Chilli, tanaman ini menyebar ke seluruh dunia melalui Eropa dan menjadi salah satu bahan pangan penting dunia (Smith, 1986).

Nonnecke (1989) mengemukakan bahwa pada fase perkembangan tanaman kentang, bentuk batang tegak lurus tetapi dengan bertambahnya umur tanaman, batang menjadi kurang kokoh. Pada mulanya batang lunak dan padat, tetapi kemudian berkembang menjadi bersegi (angular) dan berongga. Permadi et al., (1989) menyatakan bahwa batang tanaman kentang berongga dan tidak berkayu kecuali pada tanaman yang sudah tua, bagian bawah batang dapat berkayu. Daun-daun pertama tanaman kentang berupa daun tunggal, kemudian

daun-daun berikutnya muncul berupa daun-daun majemuk dengan anak daun primer dan anak daun sekunder. Daun menyirip majemuk dengan lembar daun bertangkai memiliki ukuran, bentuk dan tekstur yang beragam (Rubatzky & Yamaguchi, 1998).

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) varietas Granola kembang merupakan kentang varietas unggul yang tergolong tipe simpangan dari kentang varietas granola. Pelepasan kentang varietas granola kembang sebagai varietas unggul diputuskan Apriyantono, (2005) dalam rangka untuk meningkatkan produksi kentang. Kentang granola varietas granola kembang memiliki keunggulan dibandingkan dengan varietas lain yakni produktivitas tinggi, bentuk umbi bulat lonjong, warna daging umbi kuning dan mata umbi dangkal.

2.2 Kultur Jaringan

Penerapan teknik kultur jaringan didasarkan pada prinsip bahwa tanaman dapat ditumbuhkan dan diperbanyak secara *in vitro* dari sekelompok sel atau sebagian kecil jaringan tanaman dalam media aseptik, yang nutrisi dan keadaan lingkungannya terkendali dengan baik, sehingga dapat dihasilkan tanaman baru yang mampu tumbuh pada media non aseptik (Winata, 1987).

Perbanyakan tanaman dengan teknik *in vitro* memiliki banyak kelebihan, yaitu tanaman dapat diperbanyak setiap saat tanpa tergantung musim karena dilakukan di ruang tertutup. Daya multiplikasi tinggi dari bahan tanaman yang kecil dan tanaman yang dihasilkan seragam dan bebas penyakit terutama bakteri dan cendawan (Widyastuti, 2002). Menurut Rahardja dan Wahyu (2003) kelemahan teknik *in vitro* hanya dapat dilakukan di Laboratorium. Sedangkan

menurut Mattjik (2005) kendalanya dalam bahan tanam (eksplan) yang masih terdapat cendawan dan bakteri yang masih ada pada jaringan tanaman.

2.3 Perbanyakan Tanaman Kentang Secara *In Vitro*

Murashige (1974) membagi pembiakan mikro dalam tiga tahap, yaitu : 1. Tahap Persiapan eksplan ke media aseptik, 2. Tahap perbanyakan tanaman, 3. Tahap persiapan bahan tanaman untuk dipindahkan ke persemaian. Banyak hal yang mempengaruhi keberhasilan teknik kultur. Hal yang perlu diperhatikan yaitu karakteristik eksplan, kondisi fisik media, komposisi kimia media dan kondisi lingkungan kultur.

Di Indonesia kultur jaringan kentang telah banyak dipelajari, baik untuk tujuan eliminasi virus, perbanyakan tanaman ataupun pemuliaan tanaman. Melalui kultur jaringan, kentang dapat dikembangkan dengan tunas adventif, umbi mikro, dan lain - lain (Wattimena, 1987). Pada saat teknik kultur jaringan kentang banyak dilakukan dan dikembangkan karena memiliki beberapa kelebihan, diantaranya dapat menekan harga, memperoleh bibit tanaman yang bebas penyakit, seragam dan tidak tergantung musim, tidak membutuhkan tempat yang luas dan hanya menggunakan sebagian kecil tanaman sebagai eksplan (George dan Sherrington, 1984).

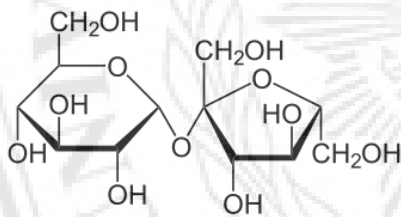
2.4 Media dan Zat Pengatur Tumbuh

Media kultur jaringan merupakan campuran dari unsur hara makro, unsur hara mikro, karbon (gula), vitamin, asam amino dan zat pengatur tumbuh (Winata 1988). Pertumbuhan tanaman kultur jaringan sangat dipengaruhi oleh komposisi media ini. Media yang sering digunakan untuk kultur in vitro kentang adalah media MS (Murashige dan Skoog). Media merupakan faktor penting dalam

penentu keberhasilan *in vitro*, untuk membuat media dengan jumlah zat seperti yang ditentukan, diperlukan penimbangan dan penakaran bahan secara tepat (Rahardja dan Wahyu, 2003).

Setiap proses morfogenesis terdapat ZPT yang penghambat dan ada yang mendorong. Penggunaan ZPT untuk proses morfogenesis suatu organ adalah pemberian ZPT yang mendorong dan senyawa atau ZPT yang menghambat ZPT penghambat pada proses pembentukan umbi mikro. Sitokinin adalah pendorong dan giberelin adalah penghambat, karena itu pemberian ZPT untuk pengumbian *in vitro* terdiri dari sitokinin, retardan dan inhibitor (coumarin), retardan sebagai penghambat biosintesis giberelin dan inhibitor sebagai antagonis terhadap proses penghambatan dari giberelin (Wattimena, 1992).

2.4.1 Sukrosa



Gambar 1. Struktur Molekul Sukrosa

Sukrosa merupakan suatu disakarida yang dibentuk dari -monomernya yang berupa unit glukosa dan fruktosa, dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$. Senyawa ini dikenal sebagai sumber nutrisi serta dibentuk oleh tumbuhan, tidak oleh organisme lain seperti hewan. Struktur ini mudah dikenali karena mengandung enam cincin glukosa dan lima cincin fruktosa (Gambar 1).

Di dalam media kultur terdapat komponen-komponen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman yang salah satunya adalah sukrosa. Sukrosa ditambahkan pada media kultur jaringan sebagai sumber energi (Daisy dan

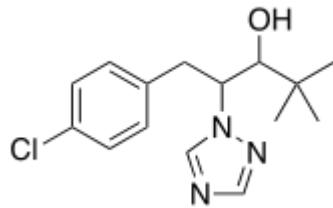
Wijayani, 1994). Ni'mah et al., (2012) mengemukakan sukrosa berfungsi sebagai sumber karbon, sumber energi, pengatur tekanan osmotik, pengatur stabilitas membran, serta pelindung terhadap stress.

Karbohidrat merupakan sumber energi untuk sel-sel tanaman dalam kultur yang belum dapat melaksanakan fotosintesis. Karbohidrat yang terpenting dan biasa digunakan adalah sukrosa. Menurut Prawiranata dkk., (1994) sukrosa dan pati merupakan bentuk karbohidrat cadangan yang penting dalam sel tumbuhan. Selain itu sukrosa merupakan bentuk senyawa organik utama yang ditransportasikan ke dalam sel tumbuhan. Senyawa organik tersebut berperan dalam menghasilkan energi dalam proses respirasi dan sebagai bahan pembentuk sel baru.

Husna (2014) mencoba menambahkan konsentrasi sukrosa pada media MS untuk tanaman kentang mulai dari 35g/l sampai 80g/l. Penambahan sukrosa 65g/l menghasilkan jumlah nodus tertinggi pada periode terang yaitu 11,50, sedangkan periode gelap yaitu 21,75. Penambahan sukrosa lebih dari 75g/l dapat menurunkan jumlah tunas tanaman kentang *in vitro*. Selain jumlah tunas, jumlah buku terbaik dalam penelitiannya juga kisaran antara 30g/l – 60g/l sukrosa dengan jumlah buku 21,75 tetapi saat ditambah konsentrasi sukrosa menjadi 75g/l jumlah buku menurun menjadi 19,00 buku.

Ni'mah et al., (2012) dengan penambahan konsentrasi sukrosa dan kinetin, disebutkan pada perlakuan kombinasi sukrosa 40g/l + 5mg/l kinetin didapatkan hasil terbaik pada beberapa parameter. Dan pada parameter jumlah nodus juga dengan penambahan sukrosa 40g/l + kinetin 5mg/l yaitu sampai 77,22 jumlah nodus.

2.4.2 Paklobutrazol



Gambar 2. Struktur Molekul Paklobutrazol

Zat penghambat tumbuh (retardan) merupakan salah satu zat pengatur tumbuh eksogen. Retardan adalah sekelompok senyawa pengatur tumbuh yang dapat menghambat proses fisiologis dan biokimia dalam tubuh tumbuhan (Weaver, 1972). Menurut Wattimena (1988), retardan dapat mempengaruhi sifat fisiologis tanaman antara lain menghambat perpanjangan batang, meningkatkan zat hijau daun, memperpendek ruas tanaman, mencegah kerebahan, mempertinggi perakaran stek, menghambat senescence, memperpanjang masa simpan, meningkatkan pembuahan, membantu perkecambahan dan pertunasan, meningkatkan partisi karbohidrat dan secara tidak langsung akan mendorong pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan abnormal. Paklobutrazol termasuk zat pengatur tumbuh dari golongan retardan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan metabolisme tanaman pada meristem sub apikal yang dapat menghalangi pemanjangan sel, akibatnya perpanjangan buku terhambat.

Salah satu jenis zat penghambat tumbuh adalah paklobutrazol. Susunan kimia dari paklobutrazol adalah $C_{15}H_{20}ClN_3O$ dengan nama kimia (1RS,3RS)-1-(4-Chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1,2,4-triazol-1-Y1)penta-3-01 (Gambar 2). Nama lain dari paklobutrazol adalah PP333 atau dikenal dengan nama dagang Cultar, Clipper, Darley atau Goldstar (Voon et al., 1992).

Mekanisme kerja paklobutrazol yaitu menghambat produksi giberelin dengan cara menghambat oksidasi kaurene menjadi asam kaurenat, yang selanjutnya dapat menyebabkan pengurangan kecepatan dalam pembelahan sel, pengurangan pertumbuhan vegetatif dan secara tidak langsung akan mengalihkan asimilat ke pertumbuhan reproduktif untuk pembentukan bunga dan perkembangan buah (Weaver, 1972).

Pemberian paklobutrazol dalam konsentrasi yang rendah dapat mempertinggi ketahanan tanaman terhadap penyakit (Wattimena, 1988). Aplikasi paklobutrazol nyata menekan pertumbuhan tinggi tanaman bunga matahari kultivar Hallo dan Teddy Bear dengan menghambat perpanjangan ruas tanaman tersebut (Rani, 2006). Pemberian paklobutrazol 1,00g/l pada ubi jalar yang dilakukan secara *in vitro* untuk menghambat pertumbuhan daun (Aryati, 2007).

Pada penelitian pendahuluan yang saya lakukan, dengan konsentrasi paklobutrazol sebesar 0,1 sampai 0,3 mg/l sudah mampu menghambat pertumbuhan teksplan kentang. Eksplan kentang pada perlakuan tersebut lebih pendek dan pertumbuhannya sangat terhambat pada konsentrasi 0,3 mg/l, tetapi plantlet menjadi lebih gemuk dan lebih terlihat hijau dibanding dengan menggunakan MS0.

2.4.3 Kombinasi Sukrosa dan Paklobutrazol

Penambahan konsentrasi sukrosa dan paklobutrazol yang rendah ini diharapkan kenampakan fisik eksplan kentang akan memiliki tunas kentang yang tegar, dan menghasilkan buku yang rapat dengan daun-daun yang lebar berwarna hijau tua. Penambahan konsentrasi sukrosa dan paklobutrazol yang tinggi akan menghasilkan respon yang berbeda pada eksplan kentang tersebut, yaitu akan

menginduksi umbi kentang. Hal ini seperti hasil penelitian Retno (2015) dengan penambahan konsentrasi sukrosa dan paclobutrazol yang efektif menginduksi umbi mikro kentang varietas atlantik masing-masing adalah 150 g/l dan 5 mg/l.

Syahid, (2006) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan retardan paclobutrazol dan sukrosa mampu menekan pertumbuhan kultur dan dapat mengurangi periode sub kultur yang biasanya setiap dua bulan menjadi tujuh bulan. Konsentrasi paclobutrazol 5,0 mg/l dan sukrosa 30g/l merupakan konsentrasi terbaik karena kultur masih mampu beregenerasi normal setelah konservasi. Hasil aklimatisasi plantlet di rumah kaca dapat tumbuh dengan baik. Plantlet tumbuh dan berkembang tanpa menunjukkan adanya penyimpangan dalam penampilan visualnya.

